

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA



茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2000 年 10 月 24 日
Application Date

申請案號：089122379
Application No.

申請人：行政院國家科學委員會
Applicant(s)

Director General

陳明邦

發文日期：西元 2001 年 4 月 25 日
Issue Date

發文字號：09011005932
Serial No.

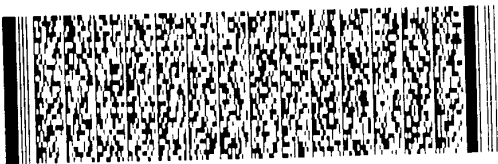
申請日期：

案號：

類別：

(以上各欄由本局填註)

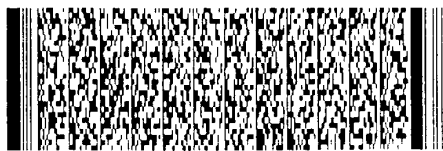
發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	形成金屬尖端電極場發射結構的方法
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 鄭晃忠 2. 澹台富國 3. 林家彬
	姓名 (英文)	1. 2. 3.
	國籍	1. 中華民國 2. 中華民國 3. 中華民國
	住、居所	1. 新竹市建功一路86巷2弄14號2樓 2. 新竹市大學路1001號電子所 3. 新竹縣新埔鎮楊新路一段32號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 行政院國家科學委員會
	姓名 (名稱) (英文)	1. National Science Council
	國籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 台北市和平東路二段106號18樓
	代表人 姓名 (中文)	1. 翁政義
	代表人 姓名 (英文)	1.
		

四、中文發明摘要 (發明之名稱：形成金屬尖端電極場發射結構的方法)

本案為一種形成金屬尖端電極場發射結構的方法，其係包括步驟：提供一基板；形成一金屬層於該基板上；形成一罩幕於該金屬層上，並移除部份該金屬層以形成一椎柱狀電極；以陽極氧化技術於該椎柱狀電極之表面形成一氧化層；以及移除該罩幕與該氧化層以形成該金屬尖端電極。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

五、發明說明 (1)

發明領域

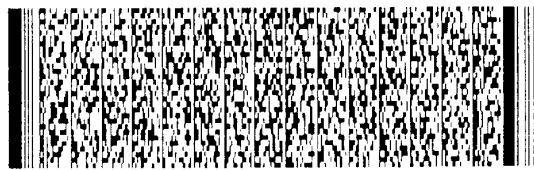
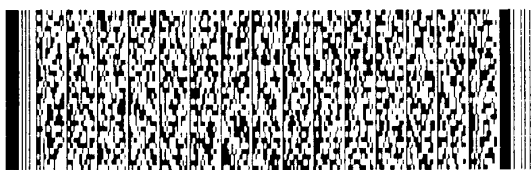
本案為一種低溫大面積場發射金屬電極之製作技術。

發明背景

場發射金屬尖端電極為場發射平面顯示器 (FED) 的關鍵零組件。其主要功能在於提供穩定的電子束激發螢光粉，進而產生畫像。因此場發射金屬電極陣列 (FEAs) 的特性好壞，將嚴重影響顯示器的品質。例如：彩度、輝度、亮度、使用壽命等。

目前已正式量產之場發射平面顯示器 (FED) 主要利用斜角蒸鍍的技術來製作所需的場發射金屬電極陣列 (FEAs)。而一般學術界眼前則著重於利用半導體製程技術，透過高溫氧化技術製作更尖銳的矽尖端場發射電極，或者側重於在矽尖端電極覆蓋金屬薄膜、鑽石薄膜等，期待對於場發射金屬電極陣列特性的改善有所突破。也有部分是以改變場發射金屬電極陣列結構的方式，達到改善特性的目的。

然而，上述之方式將無法滿足在室溫下製作大面積、高均勻度場發射金屬電極陣列的需求。因此，乃提出利用陽極氧化的方法製作場發射金屬電極陣列的技術。陽極氧化乃是應用電子的氧化過程，可以在室溫下進行氧化，製成尖場發射金屬電極。再者，透過控制氧化電壓的大小、氧化溶液，藉此可以精確控制氧化厚度，提高大面積場發射金屬電極陣列的均勻度，提高產品特性、良率、以及降



五、發明說明 (2)

低生產成本。

職是之故，申請人鑑於習知技術之缺失，乃經悉心試驗與研究，並一本鍥而不捨之精神，終發明出本案之『低溫大面積場發射金屬電極之製作技術』。

發明簡述

本案之主要目的為提供一種形成金屬尖端電極場發射結構的方法，其係包括步驟：

- (a) 提供一基板；
- (b) 形成一金屬層於該基板上；
- (c) 形成一罩幕於該金屬層上，並移除部份該金屬層以形成一椎柱狀電極；
- (d) 以陽極氧化技術於該椎柱狀電極之表面形成一氧化層；以及
- (e) 移除該罩幕與該氧化層以形成該金屬尖端電極。

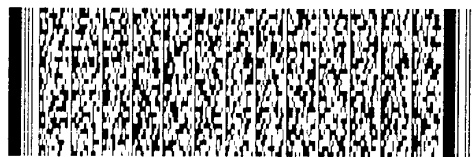
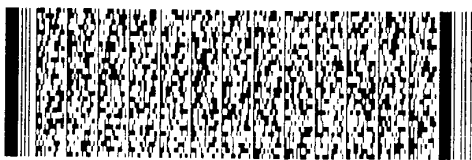
根據上述構想，該步驟(a)更包括一步驟(a1)清洗該基板。

根據上述構想，該基板係為一絕緣材質選自塑膠、石英與玻璃其中之一。

此外上述構想，該金屬層係選自鈷、鎢、鉭、鉍、鉬、鎢合金與鉬鉭合金所組成之群組其中之一。

根據上述構想，該罩幕係為一光阻。

根據上述構想，該步驟(c)之移除部份該金屬層係以



五、發明說明 (3)

氧化與蝕刻技術為之。

根據上述構想，該氧化技術可為濕式氧化與陽極氧化技術其中之一。

根據上述構想，該步驟 (b) 之形成該金屬層之方法係以電子槍蒸鍍、濺鍍或熱塗附為之。

根據上述構想，該步驟 (e) 之移除該氧化層的方法係以反應離子蝕刻與溼式蝕刻方式為之。

本案之次一目的為提供一種以陽極氧化技術形成金屬尖端電極場發射陣列結構的方法，其係包括步驟：

(a) 提供一基板；

(b) 形成一金屬層於該基板上；

(c) 形成複數個罩幕單元於該金屬層上，並以該複數個罩幕單元為遮罩移除部份該金屬層以形成複數個椎柱狀電極；

(d) 以陽極氧化技術於該複數個椎柱狀電極之表面形成氧化層；以及

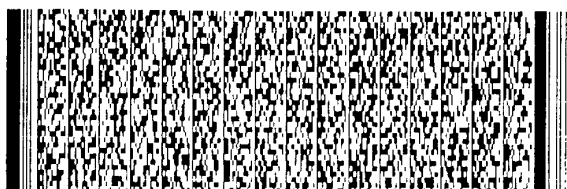
(e) 移除該複數個罩幕單元與該氧化層，以形成該金屬尖端電極場發射陣列。

本案之又一目的為提供一種形成三極場發射結構的方法，其係包括步驟：

(a) 提供一基板；

(b) 形成一第一金屬層於該基板上；

(c) 形成一罩幕於該第一金屬層上，並移除部份該第一金屬層以形成一椎柱狀電極；



五、發明說明 (4)

(d) 以陽極氧化技術於該錐柱狀電極之表面形成一氧化層；

(e) 於該氧化層上形成一第二金屬層以作為閘極；以及

(f) 移除該罩幕以形成該三極場發射結構。

根據上述構想，該三極場發射結構係為一火山口型三極場發射結構。

根據上述構想，該步驟(a)更包括一步驟(a1)清洗該基板。

根據上述構想，該基板係為一絕緣材質選自塑膠、石英與玻璃其中之一。

根據上述構想，該金屬層係選自鋁、鎢、鉭、鉍、鉬、鎢合金與鉬鉭合金所組成之群組其中之一。

根據上述構想，該罩幕係為一光阻。

根據上述構想，形成三極場發射結構的方法中該步驟(c)之移除部份該金屬層係以氧化與蝕刻技術為之。

根據上述構想，該氧化技術可為濕式氧化與陽極氧化技術其中之一。

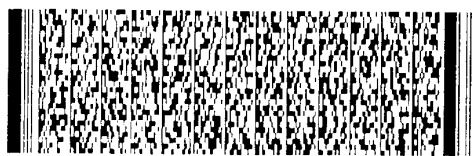
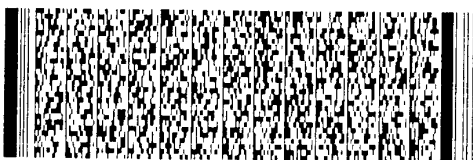
根據上述構想，該步驟(b)之形成該第一金屬層之方法係以電子槍蒸鍍、濺鍍或熱塗附為之。

根據上述構想，該步驟(e)之形成該第二金屬層之

方法係以電子槍蒸鍍、濺鍍或熱塗附為之。

本案之再一目的為提供一種以陽極氧化技術形成火山口型三極場發射陣列結構的方法，其係包括步驟：

(a) 提供一基板；



五、發明說明 (5)

(b) 形成一第一金屬層於該基板上；

(c) 形成複數個罩幕單元於該第一金屬層上，並以該複數個罩幕單元為遮罩移除部份該第一金屬層以形成複數個椎柱狀電極；

(d) 以陽極氧化技術於該複數個椎柱狀電極之表面形成氧化層；

(e) 於該氧化層上形成一第二金屬層以作為閘極；以及

(f) 移除該複數個罩幕單元以形成該火山口型三極場發射陣列結構。

圖示簡單說明

本案藉由下列圖示及詳細說明，俾得一更深入了解：

第一圖：陽極氧化裝置結構示意圖。

第二圖：陽極氧化之電極與溶液裝置。

第三圖：本案最佳實施例之場發射電極備製流程結構示意圖。

第四圖：本案最佳實施例之火山口型三極場發射電極備製流程結構示意圖。

加熱器：1

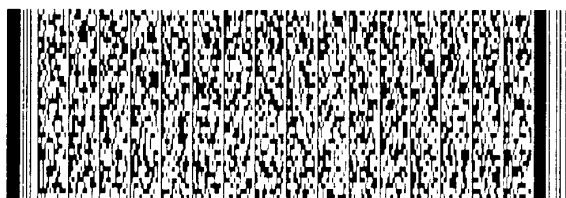
旋轉子：2

熱水浴槽：3

溫度控制器：4

溫度感測器：5

電源供應：6、61



五、發明說明 (6)

多工計數器：7

氧化溶液：8

基板：9

陽極鋁電極：10

陰極金屬電極：11

絕緣材質基板：12、22

第一金屬層：13、23

光罩模型：14、24

光阻層：15、25

椎柱狀金屬電極材料：16、26

氧化層：17、27

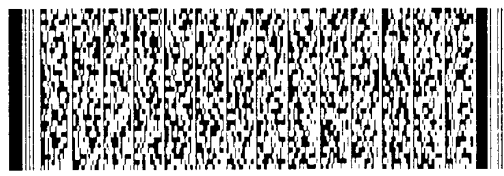
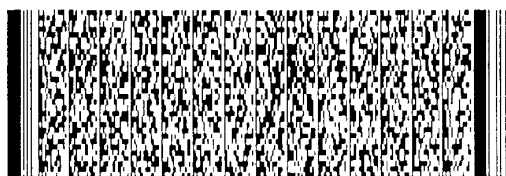
金屬尖端電極陣列：18

第二層金屬層：28

較佳實施例說明

請同時參閱第一圖及第二圖，其中第一圖係為陽極氧化整體裝置，該裝置包含：加熱器1、旋轉子2、熱水浴槽3、溫度控制器4、溫度感測器5、電源供應6。又第二圖為陽極氧化之電極與溶液裝置，該裝置包含：多工計數器7、氧化溶液8、基板9、陽極鋁電極10、陰極金屬電極11，當以不同狀態的鋁金屬為發射電極時，所需的電解液亦不相同，如表一所示。

透過不同的陽極氧化電壓、時間與溫度的控制，將可以的到不同的氧化速率、厚度與緻密度的氧化膜。這三個因素又互相影響有氧化膜的結構，進而影響金屬發射電極的特性。再提供一個均勻的電場，以及控制旋轉子轉速、溫度控制，而構成一個均勻的氧化環境，將可以在室溫下，得到大面積、高均勻度的場發射金屬電極結構。



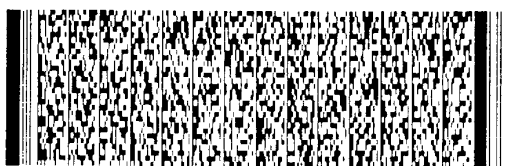
五、發明說明 (7)

請參閱第三圖，其係為以本案最佳實施例之場發射電極備製流程結構示意圖。本案方法說明如下：

首先準備一絕緣材質基板12，並加以適當的洗淨步驟，將該絕緣材質基板12清洗乾淨，此基板可為塑膠、石英、玻璃等絕緣材質。然後沈積第一金屬層13，此金屬層即為場發射金屬電極的材料，此金屬層選用材料可為鋁(Al)、鎢(W)、鉭(Ta)、鉬(Mo)-鎢(W)、鉬(Mo)-鉭(Ta)合金等。利用光阻蝕刻技術轉移光罩模型11，留下的光阻層15即為進行陽極氧化製程的軟性光罩用。再利用氧化技術及蝕刻技術將場發射電極材料蝕刻成椎柱狀，應用陽極氧化技術，將所製備的椎柱狀金屬電極16進行氧化，以形成一氧化層17，再將剩餘光阻15與所形成的氧化層17蝕刻掉，即可完成金屬尖端電極陣列18製作。

請參閱第四圖，其係為本案最佳實施例之火山口型三極場發射電極備製流程結構示意圖。首先準備一絕緣材質基板22，並加以適當的洗淨步驟，將該絕緣材質基板22清洗乾淨，此基板可為塑膠、石英、玻璃等絕緣材質。然後沈積第一金屬層23，此金屬層即為場發射金屬電極的材料，此金屬層選用材料可為鋁(Al)、鎢(W)、鉭(Ta)、鉬(Mo)-鎢(W)、鉬(Mo)-鉭(Ta)合金等。利用光阻蝕刻技術

將該絕緣材質基板22清洗乾淨，此基板可為塑膠、石英、玻璃等絕緣材質。然後沈積第一金屬層23，此金屬層即為場發射金屬電極的材料，此金屬層選用材料可為鋁(Al)、鎢(W)、鉭(Ta)、鉬(Mo)-鎢(W)、鉬(Mo)-鉭(Ta)合金等。利用光阻蝕刻技術

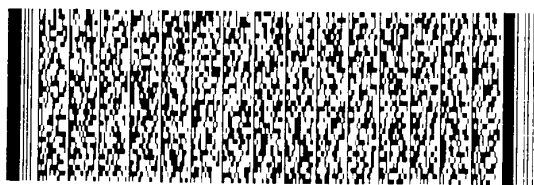


五、發明說明(8)

的椎柱狀金屬電極鍍上第二層的金屬層28當閘極，並將結構上剩餘光阻25蝕刻掉。

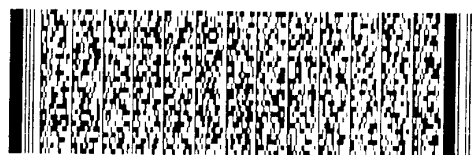
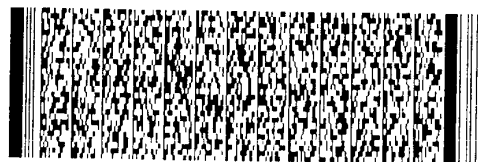
綜上所述，本案係利用陽極氧化的方法，並透過控制氧化電壓的大小、氧化溶液，藉此可以精確控制氧化厚度，因而可以滿足習知技術中無法在室溫下製作大面積、高均勻度場發射金屬電極陣列的需求，故可提高大面積場發射金屬電極陣列的均勻度，提高產品特性、良率、以及降低生產成本。

本案得由熟悉本技藝之人士任施匠思而為諸般修飾，然皆不脫如附申請專利範圍所欲保護者。



六、申請專利範圍

1. 一種形成金屬尖端電極場發射結構的方法，其係包括步驟：
 - (a) 提供一基板；
 - (b) 形成一金屬層於該基板上；
 - (c) 形成一罩幕於該金屬層上，並移除部份該金屬層以形成一椎柱狀電極；
 - (d) 以陽極氧化技術於該椎柱狀電極之表面形成一氧化層；以及
 - (e) 移除該罩幕與該氧化層以形成該金屬尖端電極。
2. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該步驟(a)更包括一步驟(a1)清洗該基板。
3. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該基板係為一絕緣材質選自塑膠、石英與玻璃其中之一。
4. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該金屬層係選自鋁、鎢、鉭、鉬、鉬鎢合金與鉬鉭合金所組成之群組其中之一。
5. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該罩幕係為一光阻。
6. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該步驟(c)之移除部份該金屬層係以氧化與蝕刻技術為之。
7. 如申請專利範圍第6項所述之方法，其中該氧化技術可為濕式氧化與陽極氧化技術其中之一。
8. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該步驟(b)之形成該金屬層之方法係以電子槍蒸鍍、濺鍍或熱塗附為



六、申請專利範圍

之。

9. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該步驟(e)之移除該氧化層的方法係以反應離子蝕刻與溼式蝕刻方式為之。

10. 一種以陽極氧化技術形成金屬尖端電極場發射陣列結構的方法，其係包括步驟：

(a) 提供一基板；

(b) 形成一金屬層於該基板上；

(c) 形成複數個單幕單元於該金屬層上，並以該複數個單幕單元為遮罩移除部份該金屬層以形成複數個椎柱狀電極；

(d) 以陽極氧化技術於該複數個椎柱狀電極之表面形成氧化層；以及

(e) 移除該複數個單幕單元與該氧化層，以形成該金屬尖端電極場發射陣列。

11. 一種形成三極場發射結構的方法，其係包括步驟：

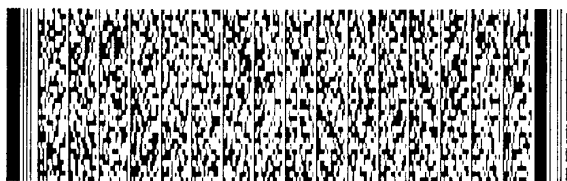
(a) 提供一基板；

(b) 形成一第一金屬層於該基板上；

(c) 形成一單幕於該第一金屬層上，並移除部份該第一金屬層以形成一椎柱狀電極；

氧化層；

(e) 於該氧化層上形成一第二金屬層以作為閘極；以及



六、申請專利範圍

(f) 移除該罩幕以形成該三極場發射結構。

12. 如申請專利範圍第11項所述之方法，其中該三極場發射結構係為一火山口型三極場發射結構。

13. 如申請專利範圍第11項所述之方法，其中該步驟(a)更包括一步驟(a1)清洗該基板。

14. 如申請專利範圍第11項所述之方法，其中該基板係為一絕緣材質選自塑膠、石英與玻璃其中之一。

15. 如申請專利範圍第11項所述之方法，其中該金屬層係選自鋁、鎢、鈹、鉬、鉬鎢合金與鉬鈹合金所組成之群組其中之一。

16. 如申請專利範圍第11項所述之方法，其中該罩幕係為一光阻。

17. 如申請專利範圍第11項所述之方法，其中該步驟(c)之移除部份該金屬層係以氧化與蝕刻技術為之。

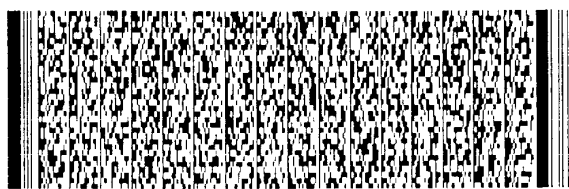
18. 如申請專利範圍第17項所述之方法其中該氧化技術可為濕式氧化與陽極氧化技術其中之一。

19. 如申請專利範圍第11項所述之方法，其中該步驟(b)之形成該第一金屬層之方法係以電子槍蒸鍍、濺鍍或熱塗附為之。

20. 如申請專利範圍第11項所述之方法，其中該步驟(e)

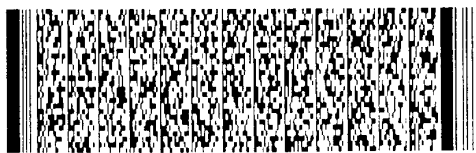
附為之。

21. 一種以陽極氧化技術形成火山口型三極場發射陣列結構的方法，其係包括步驟：

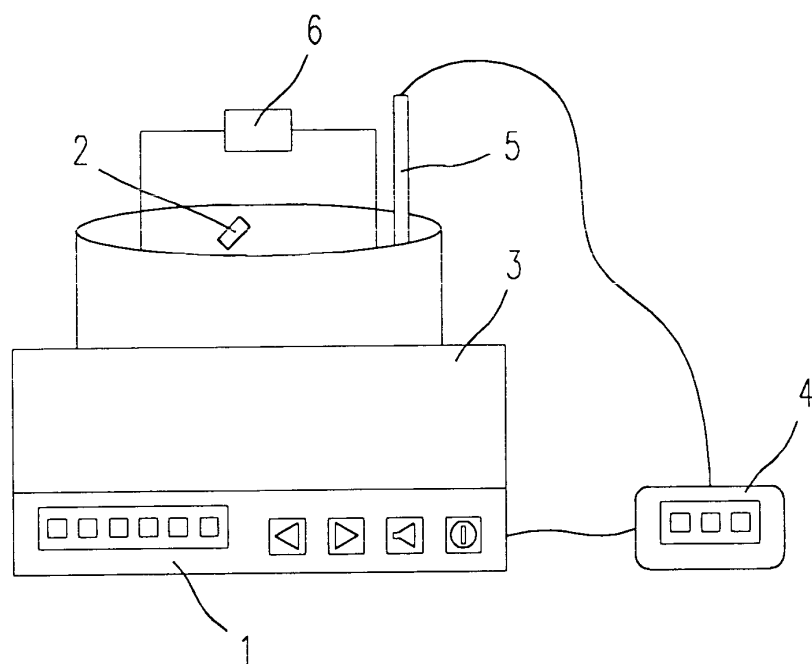


六、申請專利範圍

- (a) 提供一基板；
- (b) 形成一第一金屬層於該基板上；
- (c) 形成複數個罩幕單元於該第一金屬層上，並以該複數個罩幕單元為遮罩移除部份該第一金屬層以形成複數個椎柱狀電極；
- (d) 以陽極氧化技術於該複數個椎柱狀電極之表面形成氧化層；
- (e) 於該氧化層上形成一第二金屬層以作為閘極；以及
- (f) 移除該複數個罩幕單元以形成該火山口型三極場發射陣列結構。

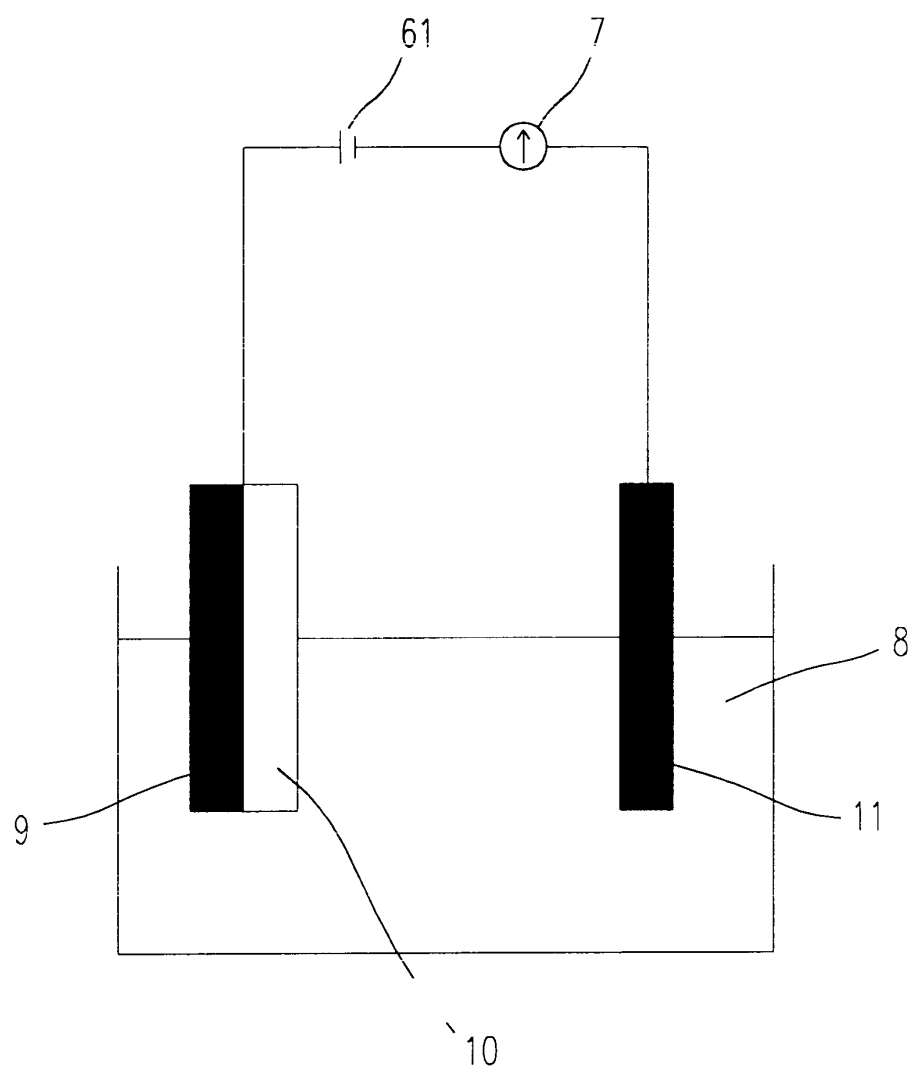


圖式

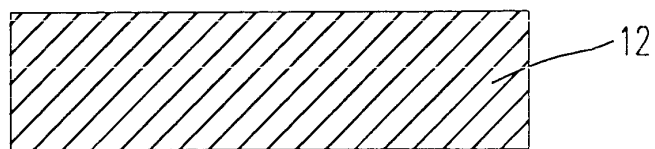


第一圖

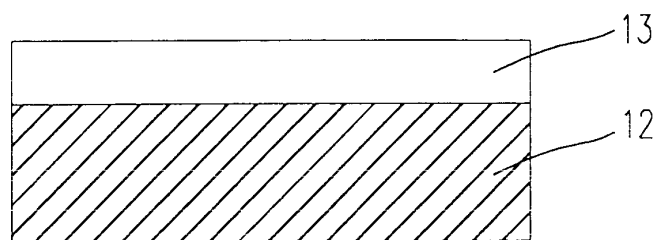
圖式



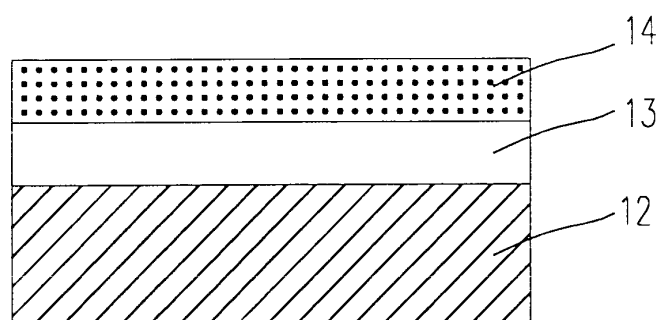
第二圖



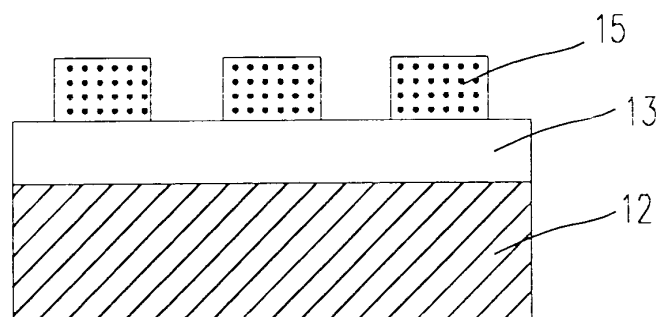
第三圖 (a)



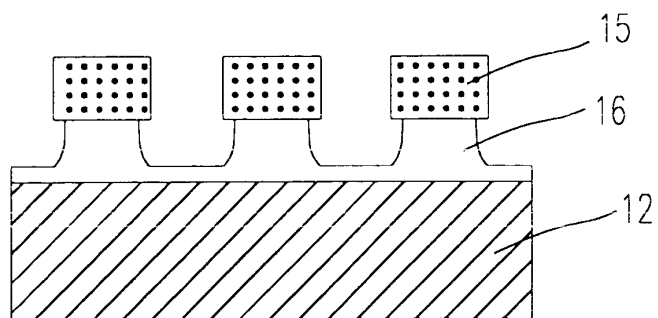
第三圖 (b)



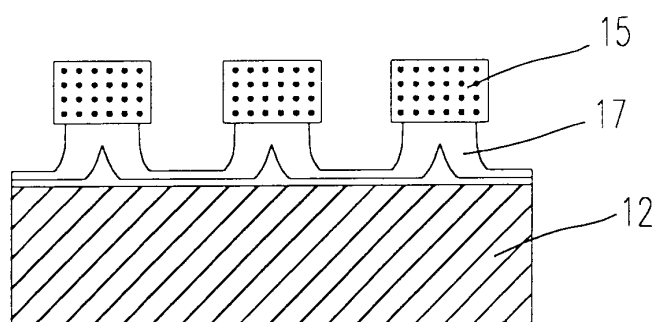
第三圖 (c)



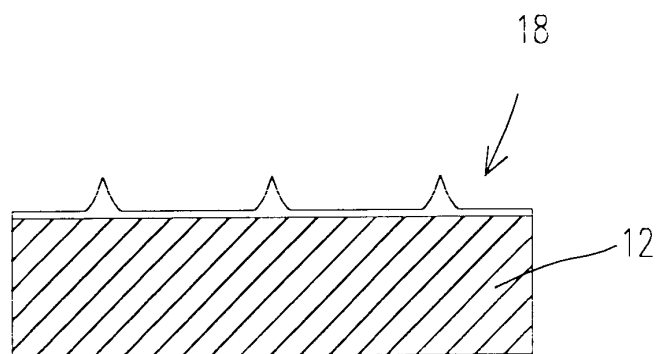
第三圖 (d)



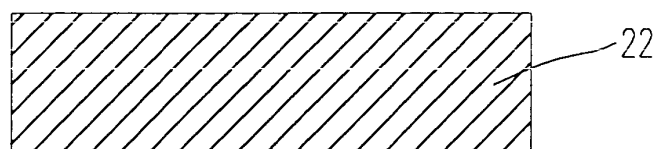
第三圖 (e)



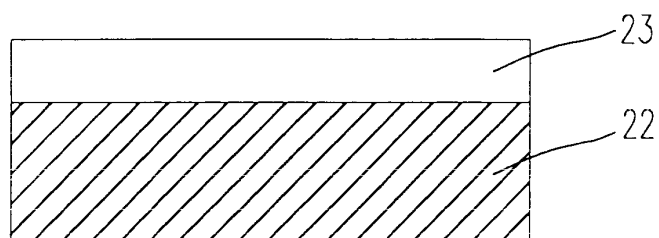
第三圖 (f)



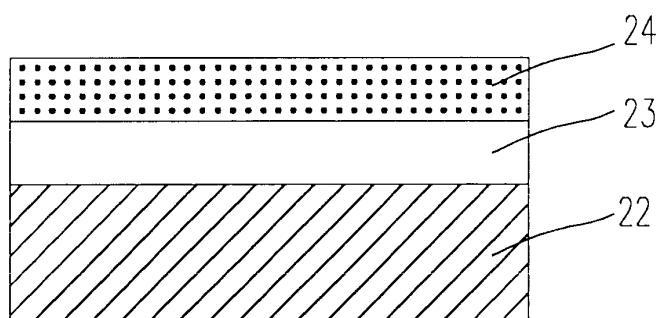
第三圖 (g)



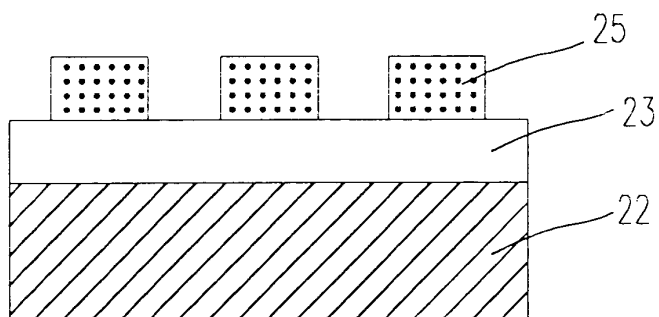
第四圖 (a)



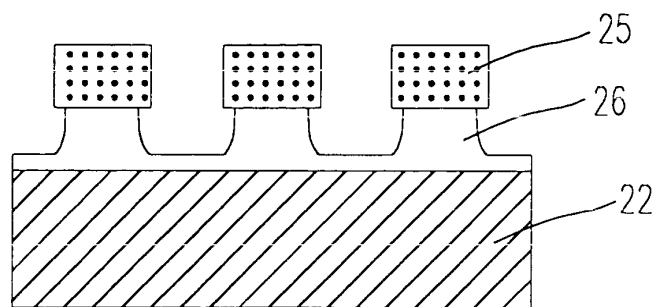
第四圖 (b)



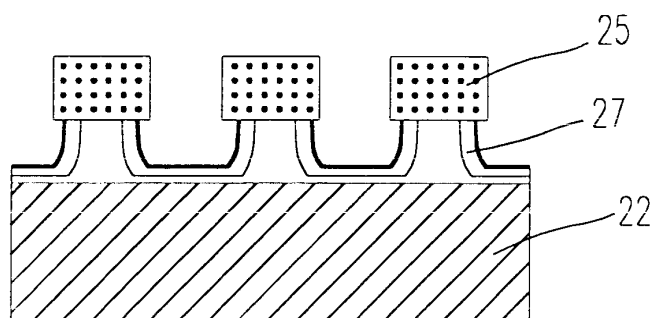
第四圖 (c)



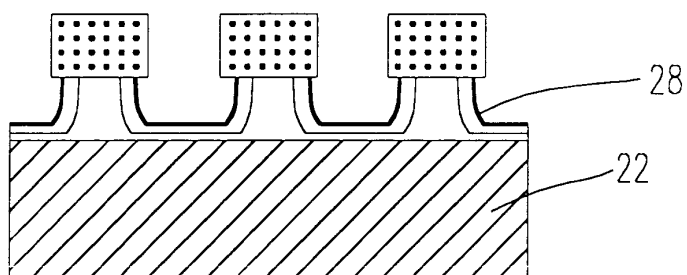
第四圖 (d)



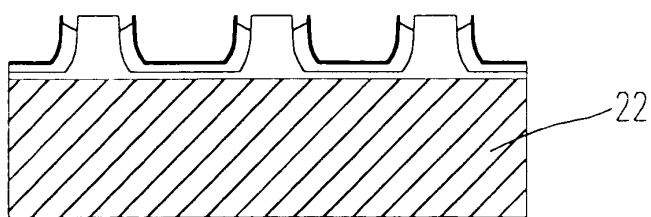
第四圖 (e)



第四圖 (f)

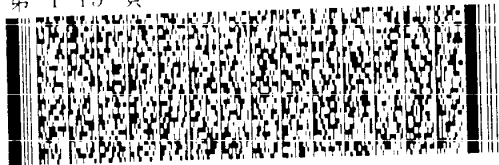


第四圖 (g)

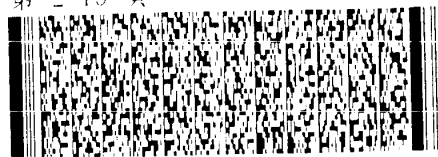


第四圖 (h)

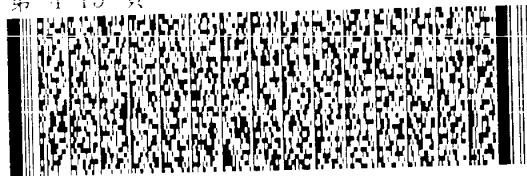
第 115 頁



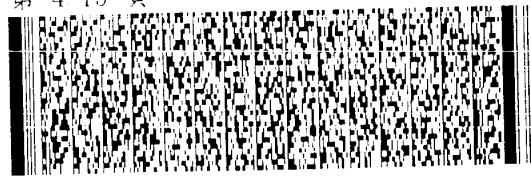
第 215 頁



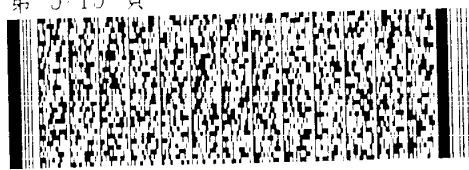
第 415 頁



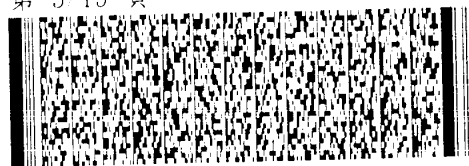
第 4.15 頁



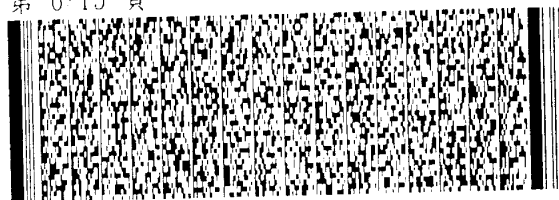
第 5/15 頁



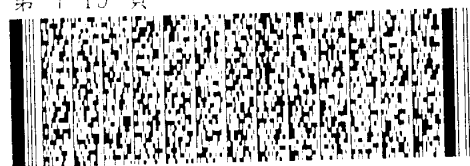
第 5 / 15 頁



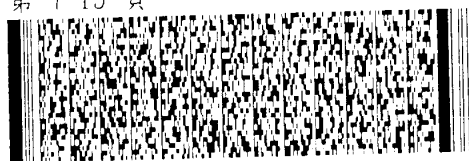
第 6-15 頁



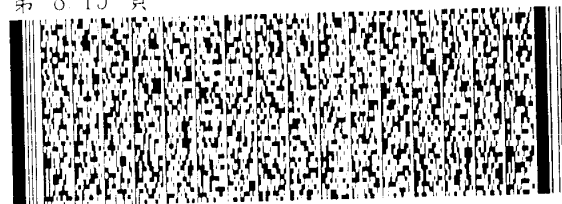
第 7/15 頁



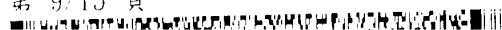
第 7 15 頁



第 8.15 頁



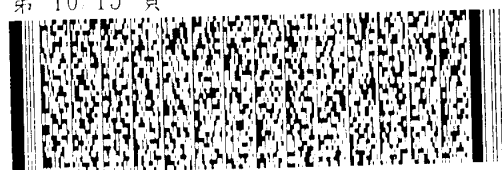
第 9/15 頁



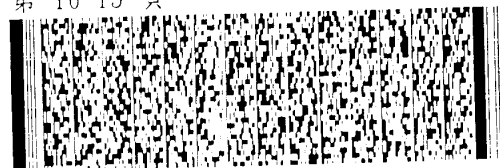
第 9/15 頁



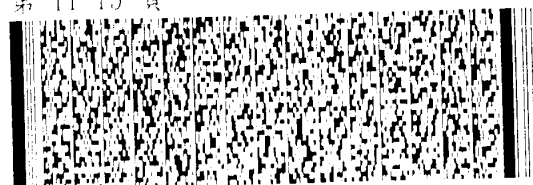
第 10/15 頁



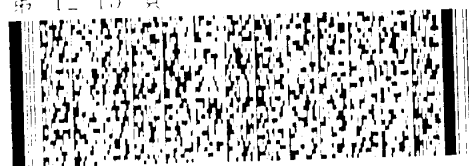
第 10 15 頁



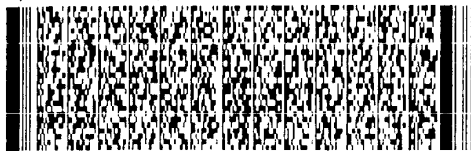
第 11 15 頁



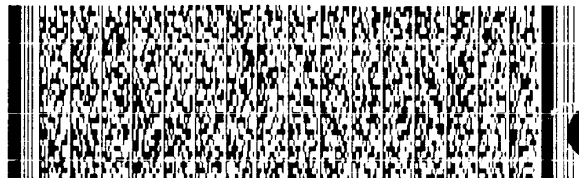
第 12-15 頁



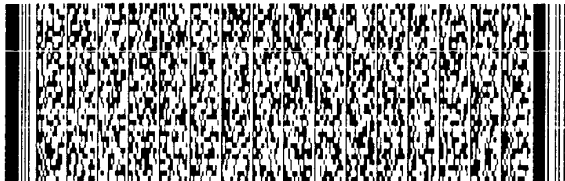
第 12/15 頁



第 13/15 頁



第 14/15 頁



第 15/15 頁

